

固定費の変動費化に関する損益分岐点 分析によるアプローチ

塘 誠

1. はじめに

市場が成長し売上が拡大する局面では、企業は人的、物的設備能力を増強することでこれに対応する。これに伴い、固定費が増加したとしても、売上の増加で吸収できることが多い。そのため、これまで間接費を含む固定費の増大が問題となり、これに対応した手法として損益分岐点分析、活動基準原価計算 (ABC)、活動基準マネジメント (ABM)、スループット会計などが管理会計の分野で研究されてきた。

しかし、1990 年代以降、デフレ経済ともいわれる低成長期が続き、売上が減少する局面に直面する企業も増加している。業績が悪化した企業では、費用構造の改善を主眼とした事業構造改革を実施することがある。たとえば、景気後退期における売上減少への抵抗力を確保するため、企業は、正社員にかえて人材派遣やパートへの転換やアウトソーシングの活用を行ったり、自社設備を売却し他社からの購入に切り替えたりする。リストラクチャリングは、本来、事業構造改革を意味する用語であるものの、「リストラ＝人員削減」の意味で使われることも一般的である。これは、人員削減を中心とした固定費削減を事業構造改革の一環として行う企業が多いと言ふことの証左である。

この事業構造改革を行う際、費用総額を引き下げることができれば、それが固定費か変動費かを問わず損益分岐点売上高の引き下げにつながる。しかし、正社員を人材派遣やパートに切り替えた場合、固定費は減少する

ものの、変動費は増加することになる。この固定費の変動費化といった費用構造改革により、売上減少への抵抗力は増すであろうか。また、その実施は不況に直面してからで間に合うのだろうか。

以上のような問題意識の下、本稿では、固定費の変動費化による損益分岐点の改善に焦点をあて、損益分岐点分析のフレームワークを使って分析する。一般に損益分岐点分析では、固定費を文字通り費用が増減しないものとして扱う。しかし、固定費は、短期的に増減させにくい費用に過ぎず、長期的に見ると増減可能である。よって、本稿では、長期的な観点から固定費を増減可能なものとして分析を行う。

本稿は、企業の財務データを用いた分析を行う前段階として、文献調査、数値例、数式モデル等を使って考察し、仮説の設定を行うことを目的とする。以下では、まず、費用構造の変化と損益分岐点分析について先行研究を簡単にレビューする。つぎに、新聞記事のキーワード出現数を使って不況に際して企業が固定費削減に取り組む傾向にあるか否かについて見る。そして、固定費の変動費化について数値例による分析を示した上で、これを数式モデルで定式化する。最後に、固定費の変動費化に関する仮説を設定し、企業の財務データを用いた分析を行う上での課題について述べる。

2. 費用構造の変化と損益分岐点分析に関する先行研究

損益分岐点分析は、管理会計分野の教科書でしばしば取り上げられる基本的な管理会計技法の一つである。そこでは、損益分岐点分析は、予算策定、生産計画、販売政策等の計画策定目的として利用されることが多いと説明されるのが一般的である。損益分岐点分析において、費用を固定費と変動費に分ける固変分解法には、2期間法、スキャットグラフ法、最小自乗法、帳簿技術的勘定科目法などがある。このうち、スキャットグラフ法、最小自乗法など統計的手法で固変分解する場合には、長期の費用構造の変化を極力除外し、変化のない固定費、変動費率を算出するために、月次デ

ータ等を用いることが望ましいとされる。このことから、損益分岐点分析は、元来、費用構造を一定とした分析手法であったといえよう。

損益分岐点分析の歴史は古く、高橋 (1982, p. 107) によると、「アメリカにおいて最も早くから研究・実践され、1930 年以降飛躍的な発展をとげてきた分野」であるとされる。損益分岐点分析の日本における古典的な文献としては、国弘員人 (1953) の『損益分岐点論 (増補改訂版)』、『損益分岐点新講』(1954) などがある。国弘員人 (1954) では、損益分岐点が重要となったことの理由として固定費が増加してきたことをあげ (同書, pp. 11-14), 損益分岐点の位置 (損益分岐点にあたる生産販売量が、企業の生産能力の何パーセントにあたるかということ) が高くなる理由として固定費の増加と売上高利益率が低くなってきたことを指摘し、損益分岐点と固定費の関係を数値例で分析している (同書, pp. 34-37)。

このような固定費に関連した近年の研究には、堀口 (2009) がある。この研究では、固定費・変動費で同額のコスト削減効果を比較している。そして、固定費削減策は、損益分岐点を引き下げる効果があり事業の不況耐性を強化すること、売上拡大路線には変動費削減効果が勝るケースがあり固定費変動費削減均衡売上高の把握も重要であることを指摘している。しかし、固定費、変動費のいずれかを引き下げれば損益分岐点も低下することは自明であるし、また、固定費を削減し変動費に置き換えるという視点での分析はなされていない。

長期の連続時間モデルに損益分岐点分析を拡張した研究としては、佐藤 (2011) がある。この研究では、連続時間による確率的な CVP 分析モデルを提示している。しかし、そこでは、企業のコスト構造などは変動せず、売上高のみが変動すると仮定されている。

このように、損益分岐点分析は、固定費の増大に伴って発展してきたものの、短期的に費用構造を一定とした研究が伝統的に行われてきており、長期的視点に立った費用構造の変革に適用した研究は必ずしも十分ではな

いと考えられる。

3. 新聞記事キーワード数に見る景気動向と事業再構築の関係

企業が不況期に事業構造改革に取り組む傾向にあるかを調べるために、日本経済新聞社の新聞記事データベースである「日経テレコン21」を利用して、日本経済新聞の朝刊および夕刊で「リストラ(リストラクチャリング、事業構造改革など同意語を含む)」をキーワードに記事検索を行い、ヒットした件数を時系列でグラフ化したものを図表1に示す。図表2は、同様に「固定費削減」をキーワードに記事検索を行い、ヒットした件数を時系列でグラフ化したものである。

図表1に示す通り、「リストラ」の記事数は、1992年から上昇をはじめ1999年にピークを迎え、その後漸減している。しかし、2007年以降も年間500~1,000件程度と、1日平均1~3件ほどはある。

一方、「固定費削減」の記事数は、バブル崩壊(1991年)後の1993年、ITバブル崩壊(2001年)後の2002年、リーマンショック(2008年)後の2009年にピークがある。個別の内容を見ると、固定費削減に取り組む必要があるという記事、これから固定費削減に取り組むという記事、固定費削減を実施した効果が出たという記事など時間的に若干のずれが見られる。とはいえ、全体としてみると、固定削減を行う企業は好況期よりも不況期に多いと考えられる。

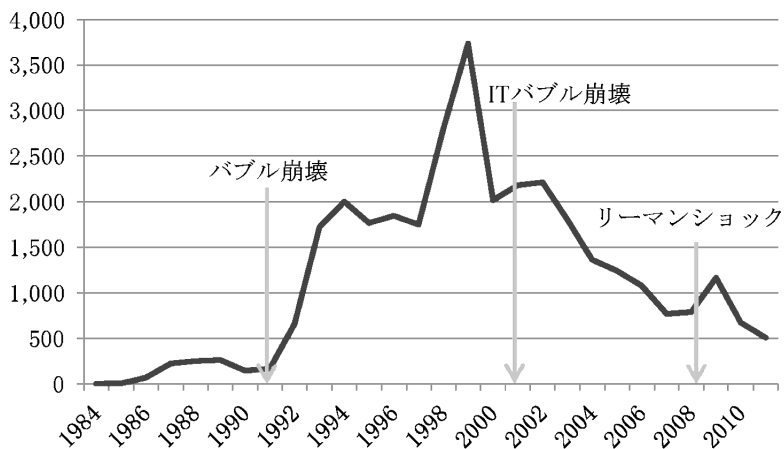
4. 固定費の変動費化の数値例による分析

本節では、数値例を使って、固定費の変動費化の効果を確かめ、つぎに、固定費を削減し同額の変動費に転換する場合、黒字企業と赤字企業では、損益分岐点の移動の向きが逆になる点を確認する。

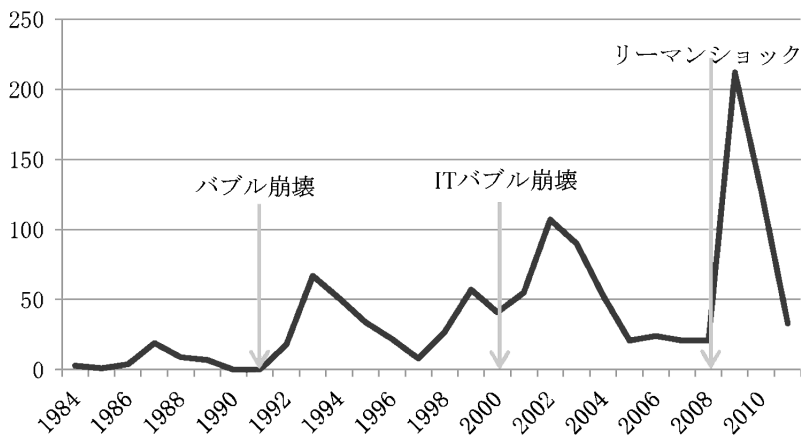
以下では、固定費額、変動費率といった費用構造が異なるものの、損益分岐点売上高(BEP)は同一である2種類のケースを想定する。図表3で

固定費の変動費化に関する損益分岐点分析によるアプローチ

図表 1 「リストラ」記事事件数推移



図表 2 「固定費削減」記事事件数推移



示す通り，固定費の割合が高い固定費型ケース (F0)，逆に，変動費の割合が高い変動費型ケース (V0) の2つを基本ケースとする。

図表3 固定費型と変動費型の基本ケース

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
F0	固定費型：基本	200	150	50	0.25	0.75	200	0
V0	変動費型：基本	200	50	150	0.75	0.25	200	0

1) 固定費の変動費化の効果

費用構造が一定（固定費額と変動費率が一定）の前提条件の下，売上が増減した場合，利益がどう変化するかという感度を検討する。

まず，図表4上段に示す通り，売上が基本ケースから倍増した場合，変動費型ケース（V1）では50利益が増加するのに対し，固定費型ケース（F1）では150増加と，後者の方が利益の増加幅は大きい。同様に，図表4下段に示す通り売上が基本ケースから半減した場合は，固定費型ケース（F2）では75と，変動費型ケース（V2）の25よりも利益の減少幅が大きい。このように，売上が増加もしくは減少するケースのいずれも，固定費型ケースの方が変動費型ケースよりも，利益増減の感度は大きくなる。

以上から，変動費型ケースの方が，売上減少の影響を受けにくいため，不況への対応力を狙った固定費の変動費化が行われるのには合理性があると考えられる。

2) 固定費の変動費化の数値例

以下では，固定費の変動費化として，（1）黒字企業が固定費を引き下げ同額の変動費に変更するケース，（2）赤字企業が固定費を引き下げ同額の変動費に変更するケース，（3）赤字企業が固定費の変動変化で損益分岐点を維持するケースを検討する。

固定費の変動費化に関する損益分岐点分析によるアプローチ

図表 4 売上増減と利益の関係

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
F1	固定費型：売上増	400	150	100	0.25	0.75	200	150
V1	変動費型：売上増	400	50	300	0.75	0.25	200	50
F2	固定費型：売上減	100	150	25	0.25	0.75	200	75
V2	変動費型：売上減	100	50	75	0.75	0.25	200	25

図表 5 黒字企業における固定費の変動費化

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
F1	固定費型：黒字	400	150	100	0.25	0.75	200	150
F3	固定費型：黒字： 固定費変動費化	400	130	120	0.30	0.70	186	150

(1) 黒字企業が固定費を引き下げ同額の変動費に変更するケース

まず、黒字企業が固定費を引き下げ、同額の変動費に変更したケースを検討する(図表5)。売上が損益分岐点を超え利益が出ている固定費型のケース(F1)から、固定費を20削減し、変動費を同額の20増加させたケース(F3)を見ると、利益は150で変わらないものの、損益分岐点はケース(F1)の200からケース(F3)の186に低下する。このように、黒字企業で固定費の変動費化を図ると、損益分岐点を引き下げることができる。

（2）赤字企業が固定費を引き下げ同額の変動費に変更するケース

つぎに、売上が損益分岐点を下回り赤字の固定費型ケース（F2）で、同額の変動費に変更したケースを検討する（図表6）。ケース（F2）は、固定費額が150、変動費率が0.25であり、ケース（F1）と費用構造は同じである。ケース（F2）の固定費を20削減し、変動費を20増加させたケース（F4）を見ると、利益は75でありケース（F2）と変わらない。他方、損益分岐点はケース（F2）の200からケース（F4）は236へと上昇する。このように、赤字企業で固定費の変動費化を図ると、損益分岐点は上昇する。

（1）と（2）の分析の結果から、同じ費用構造を持つ企業が、固定費を削減し、その削減額と同額の変動費に転換する場合、黒字企業と赤字企業では、損益分岐点の動く方向が逆になることがわかる。

（3）赤字企業が固定費の変動費化で損益分岐点を維持するケース

前項で、赤字企業が固定費の変動費化を図ると、損益分岐点は上昇することがわかった。以下では、赤字企業で固定費の変動費化を図った場合、変動費をどの程度に抑えれば同じ損益分岐点を維持できるか検討する。

ケース（F2）から固定費を20削減した場合、ケース（F5）のように変動費増加を10に留めた35にすることでケース（F2）と同じ損益分岐点を維持できる（図表7）。この変動費35は、損益分岐点公式を変形した

$$\left(1 - \frac{\text{固定費}(130)}{\text{損益分岐点}(200)}\right) \times \text{売上}(100) = 35 \text{ として計算できる。}$$

なお、この場合、固定費が20減少、変動費が10増加し総費用が10減少するため、赤字額は75から65に改善する。

同様に、ケース（F2）と売上と損益分岐点は同じであるが、固定費額が小さく、変動費率が高い費用構造を持つケース（V2）について、固定費の変動費化の効果を見たものがケース（V5）である（図表8）。図表7のケース（F5）と同様に、ケース（V5）においても固定費20の減少に対して、変

固定費の変動費化に関する損益分岐点分析によるアプローチ

図表 6 赤字企業における固定費の変動費化

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
F2	固定費型：赤字	100	150	25	0.25	0.75	200	75
F4	固定費型：赤字： 固定費変動費化	100	130	45	0.45	0.55	236	75

図表 7 赤字企業における固定費の変動費化（損益分岐点維持）

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
F2	固定費型：赤字	100	150	25	0.25	0.75	200	75
F5	固定費型：赤字： 固定費変動費化	100	130	35	0.35	0.65	200	65
	増減		20	10	50%			

図表 8 赤字企業における固定費の変動費化（損益分岐点維持，変動費型）

ケース		売上	固定費	変動費	変動 費率	限界 利益率	BEP	利益
V2	変動費型：赤字	100	50	75	0.75	0.25	200	25
V5	変動費型：赤字： 固定費変動費化	100	30	85	0.85	0.15	200	15
	増減		20	10	50%			

動費増加を 10 に留めることで同じ損益分岐点を維持できる。

以上から，赤字企業が，固定費を変動費化する場合，以前の損益分岐点を維持するためには，変動費は固定費引き下げ額以下の増加にとどめる必

要があることがわかる。また、損益分岐点が同じであれば費用構造が異なっても、損益分岐点を变化させない固定費の変動費化額は同一であることがわかる。

3) 数値例による分析のまとめ

以上の数値例の分析からつぎの3点が指摘できる。

固定費の変動費化により費用構造の転換を図る際、固定費削減額と同額を変動費の増額に振り向けると、その時点で黒字であるか、赤字であるかによって、損益分岐点の動きは逆になる。黒字の場合、損益分岐点が小さくなり損益分岐点比率は改善するのに対して、赤字の場合、損益分岐点が大きくなり、損益分岐点比率は悪化する。

赤字の場合、費用構造転換に際して以前の損益分岐点を維持するためには、変動費は固定費引き下げ額以下の増加に留める必要がある。

売上と損益分岐点が同じであれば、固定費額、変動費率といった費用構造が異なっても、損益分岐点を变化させないようにする固定費の引き下げ額に対する変動費の増加額は同一になる。

5. 固定費の変動費化の数式モデルによる分析

本節では、前節の数値例で明らかとなった指摘事項を一般化するために、数式モデルを使って分析する。そこで、前節3項で指摘した について、固定費を引き下げる場合、以前の損益分岐点比率を維持するための変動費の増加額を数式モデルとして、損益分岐点公式から導出することにする。

以下の数式では、損益分岐点売上高を BEP 、現在の売上高を S 、固定費を F 、変動費を V 、固定費引き下げ額を Δf 、変動費引き上げ額を Δv とする。

固定費の変動費化に関する損益分岐点分析によるアプローチ

損益分岐点 (BEP) は、公式により(1)式で与えられる。証明は省略する。

$$BEP = \frac{F}{1 - \frac{V}{S}} \quad (1)$$

(1)式を展開して、変動費 (V) について整理する。

$$V = \left(1 - \frac{F}{BEP}\right) \times S \quad (2)$$

ここで、固定費引き下げ額 (Δf)、変動費引き上げ額 (Δv) を(2)式に挿入する。

$$V + \Delta v = \left(1 - \frac{F - \Delta f}{BEP}\right) \times S \quad (3)$$

(3)式を Δv について解く。

$$\Delta v = \left(1 - \frac{F - \Delta f}{BEP}\right) \times S - V \quad (4)$$

(4)式の右辺の括弧を展開し整理する。

$$\Delta v = S - V - F \times \frac{S}{BEP} + \Delta f \times \frac{S}{BEP} \quad (5)$$

(5)式の右辺の一部を A で定義する。

$$A = S - V - F \times \frac{S}{BEP} \quad (6)$$

(6)式の A を使って(5)式を書き直す。

$$\Delta v = A + \Delta f \times \frac{S}{BEP} \quad (7)$$

(6)式の右辺を S で括って整理する。

$$A = S \times \left(1 - \frac{F}{BEP}\right) - V \quad (8)$$

(8) 式の右辺第1項に、損益分岐点公式から得られた(2) 式を代入する。

$$\begin{aligned} A &= V - V \\ &= 0 \end{aligned} \quad (9)$$

(9) 式より、 $A = 0$ になるので、(7) 式にこの結果を反映させると、つぎの(10) 式が導き出せる。

$$\Delta v = \Delta f \times \frac{S}{BPE} \quad (10)$$

(10) 式は、固定費 (F) を Δf 引き下げたとき、損益分岐点売上高 (BEP) を変化させない変動費 (V) の引き上げ額 (Δv) は、 $\frac{\text{現在の売上高 (S)}}{\text{損益分岐点売上高 (BEP)}}$ (これを仮に乗数と呼ぶ¹⁾) に固定費引き下げ額 (Δf) を乗じたものになることを表す。この乗数は、損益分岐点比率の逆数である。

黒字の場合、「現在の売上高 > 損益分岐点売上高」であり分母より分子が大きいため、乗数は1以上となる。逆に、赤字の場合、「現在の売上高 < 損益分岐点売上高」であり分母より分子が小さいため、乗数は1以下となる。これは、費用構造変革後に、損益分岐点を変化させないことを前提とすると、黒字の状態にある場合は、固定費削減額と同額 (もしくはそれ以上) の変動費増加額を許容できるのに対して、赤字の状態にある場合は、固定費削減額よりも少ない変動費増加額しか許容できないことを意味する。

1) 佐藤清和 (2011) では、「操業度が損益分岐点を下回るような操業水準にある企業について、変動費の発生に係る慣性力によって、持続的な変動費率の増大圧力が生じ、損益分岐点は上昇すると考えられるような損益構造を原価態様の非対称性と呼び、非対称係数を用いて定義する」とし、この非対称係数として、損益分岐点比率の逆数を用いている。

6. 仮説設定と今後の課題

1) 仮説設定

本稿では、不況に直面した際に費用構造改革を行った場合、売上減少への抵抗力は増すかという問題意識の下、固定費の変動費化による損益分岐点の改善に焦点をあて、損益分岐点分析のフレームワークを使って分析した。前節までの分析により、以下の通り4つの仮説を設定する。

第1に、新聞記事のキーワードである「固定費削減」の記事数がバブル崩壊後、リーマンショック後など不況期に増加していることから、以下の仮説を立てることができる。

H1：固定費の変動費化といった費用構造改革は、業績悪化に伴って行われる傾向にある。

第2に、固定費は短期的な概念であり、長期的には売上規模等に見合っ
て増減させるものである。売上規模が拡大する局面では、固定費、変動費を売上規模拡大のペースに合わせて増加させていけば、赤字に陥る可能性は低く、費用構造改革の意義は薄い。これに対して、売上規模が減少し赤字に直面している局面では、固定費削減を行うと同時に、売上減少に対する抗力を増す必要から、固定費の変動費化といった費用構造改革の意義が高いと考えられる。よって、以下の2つの仮説を立てることができる。

H2：長期的に見て固定費は売上規模と比例関係にある（売上に対する固定費の割合が一定となる）。

H3：売上が増加傾向にあるとき固定費率（固定費÷売上高）は増加傾向となり、逆に、売上が減少傾向にあるとき固定費率は減少傾向となる。

この2つの仮説は、売上高を説明変数、固定費を被説明変数とした直線単回帰分析を行ったとき、売上高の回帰係数が正の値をとり（H2）、また、切片が負となること（H3）で検証できると考えられる。

第3に、数値例、及び数式モデルで、赤字企業が固定費の変動費化を行った場合、変動費の増加を一定金額以下（固定費減少額×現在の売上高÷損益分岐点売上高）に留めないと、損益分岐点比率が悪化することが示された。このことから、以下の仮説を立てることができる。

H4：固定費の変動費化を行った場合、赤字企業は黒字企業と比べて損益分岐点比率が悪化するケースが多い。

2) 今後の課題

本稿では、固定費の変動費化という費用構造改革について、損益分岐点分析のフレームワークを適用した数値例と数式モデルを使って考察を行い4つの仮説を立てた。その中で、赤字企業が固定費を削減し変動費を増加させる際、「固定費削減額×現在の売上高÷損益分岐点」の範囲内に変動費増加額を抑えないと、損益分岐点比率が悪化することを示した。このことは、固定費の変動費化は、不況に直面してからでは遅く、黒字で余力があるうちに実行することが望ましいということを示唆するといえる。

今後の課題は、実際の製造業における財務データを用いて、上記4つの仮説を検証することである。その際、財務データを使った検証にはいくつかの問題もある。

第1に、決算短信や有価証券報告書で得られる連結財務諸表では、伝統的な損益分岐点分析に必要な製造原価データ等が開示されないことである。もっとも、純粋持株会社制を採用していない企業では、単独財務諸表で製造原価データが開示されている。子会社、関連会社を有する事業持株会社制を採用している企業にあっても親会社で製造を行っている企業も多い。

そのため売上や総資産の連単倍率の低い企業を対象とすることで、単独財務諸表での分析も意味を持つと考えられる。

第2に、財務データを用いた分析では、既存の損益分岐点分析手法の修正が必要になるケースがある。たとえば、固変分解に伝統的な勘定科目法を用いる場合、事業持株会社の形態になっているケースでは、子会社等からの受取配当金が経常利益に含まれるため、これを除外して固定費を推定する必要がある。

第3に、固定費の変動費化を企業がどのタイミングで、どのようにして行っているかを、定性的な情報と組み合わせるなどして特定する手法が必要となる。

以上のように、仮説の検証に加え、損益分岐点分析を長期的な費用構造の変化の分析に適用するための手法開発も今後課題の一つである。

参考文献

- 佐藤清和 (2011), 「確率的 CVP 分析: 離散時間モデル」, 『金沢大学経済論集』31 (2), pp. 153-174。
- 高橋史安 (1982), 「損益分岐点の起源について」, 『商学集志』51 (4), pp. 107-137。
- 堀口正明 (2009), 「コスト削減策の検討と検証」, 『国際 P2M 学会研究発表大会 予稿集 2009 (秋季)』, pp. 89-95。
- 井出健二郎 (2008), 「損益分岐点分析の再考」, 『和光経済』40 (1), pp. 1-16。
- 小林健吾 (2005), 「損益分岐点分析での要素価格変動の影響」, 『青山経営論集』40 (3), pp. 83-102。
- 国弘員人 (1953), 『損益分岐点論 (増補改訂版): 費用補償に関する研究 3 版』, 中央経済社。
- 国弘員人 (1954), 『損益分岐点新講 2 版』, ダイヤモンド社。
- 中村善太郎 (1987), 「損益分岐点分析と感度分析」, 『オペレーションズ・リサーチ』32 (6), pp. 321-325。

本研究は、成城大学特別研究助成「コーポレート・ガバナンスの現代的課題」(2012~2013 年度)の成果の一部である。